

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-302503

(43)Date of publication of application : 09.12.1988

(51)Int. Cl.

H01C 17/24
H05K 1/16

(21)Application number : 62-138155

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.06.1987

(72)Inventor : FUJIMOTO MINORU

HASHIMOTO AKIRA

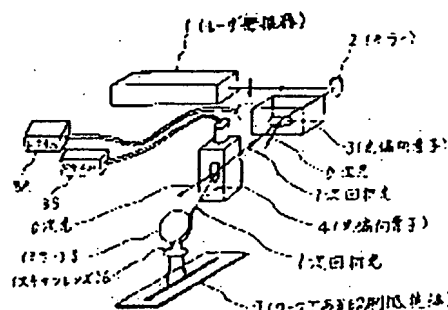
IWAKI KIYOE

(54) METHOD AND DEVICE FOR LASER-TRIMMING

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the deflection and variation of the output of laser lights at high speed by a method wherein an acousto-optic optical deflection element is arranged into the optical path of laser lights, the frequency of a drive signal transmitted over the deflection element is changed and a trimming line is controlled while the power of the drive signal is altered and laser power applied onto a work is controlled.

CONSTITUTION: When laser lights are condensed onto a work 7 and the work is trimmed, acousto-optic optical deflection elements (AOD) 3, 4 are disposed into the optical path of laser lights. The frequency of a drive signal transmitted over the AODs 3, 4 is altered, the angle of diffraction is changed, a trimming line is controlled while the power, of the drive signal sent to the AODs 3, 4 is varied, and laser power applied onto the work 7 is controlled. An element utilizing the single crystal anisotropic Bragg diffraction phenomenon of tellurium dioxide, etc., is employed as said AODs 3, 4, and two elements are mounted for deflecting laser in the X axis and Y axis directions. Accordingly, response at high speed in approximately 10 μ s is enabled.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-302503

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月9日

H 01 C 17/24
H 05 K 1/16

L-7303-5E
C-6412-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レーザ・トリミング方法及び同トリミング装置

⑯ 特 願 昭62-138155

⑰ 出 願 昭62(1987)6月3日

⑱ 発 明 者 藤 本 実 茨城県日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所
国分工場内

⑲ 発 明 者 橋 本 章 茨城県日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所
国分工場内

⑳ 発 明 者 岩 木 清 栄 茨城県日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所
国分工場内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 秋本 正実

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ・トリミング方法及び同トリミング装置

2. 特許請求の範囲

1. レーザ光をワーク上に集光せしめてトリミングを行う方法において、上記レーザ光の光路中に音響光学光偏光素子を配置し、該音響光学光偏光素子に与える駆動信号の周波数を変更して回折角を変化させてトリミングラインを制御するとともに、該音響光学光偏光素子に与える駆動信号のパワーを変更してワーク上に照射されるレーザパワーを制御することを特徴とするレーザ・トリミング方法。

2. レーザ光をワーク上に集光せしめてトリミングを行う装置において、

(a) レーザ光の光路上に少なくとも2個の音響光学光偏光素子、及び、上記音響光学光偏光素子のそれぞれに駆動パワーを与えるドライバを設け、

(b) 前記少なくとも2個の音響光学光偏光素子

は互いに偏向方向を直交せしめるように配置し、かつ、

(c) 前記のドライバは、駆動信号の周波数およびパワーを調節し得る構造のものとしたこと、を特徴とするレーザ・トリミング装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はレーザ光を用いてワーク（例えばハイブリッドIC等）をトリミングするレーザトリミング装置に関するものである。

〔従来技術〕

レーザ光を用いてトリミングする装置において、レーザ光を偏向させる方法としては、ガルバノメータ型ビームポジショナを用いる方法が知られている。この具体的公知例としては、特開昭58-123702がある。これを第4図に示す。

第4図において、レーザ発振器10から出たレーザ光は、ビームを拡大するビームエキパンダ11を介して、光を偏向させるガルバノメータ型ビームポジショナ12A、12Bへ送られる。ビ

ームポジシヨナより出たレーザ光は、スキャンレンズ13、ミラー14を介してハイブリッドIC16上の印刷抵抗体17Aへ照射される。

ビームポジシヨナ12A、12Bに所要の信号を送ることにより光路を操作して、抵抗体17Aを切断してトリミングする。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のように従来技術には、以下に示すような欠点がある。その第1は、ガルバノメータ型ビームポジシヨナ12A、12Bは、その原理がコイルに電流を流しその電磁力により回転させるものであるため、制御信号に対しての応答性が悪いことである。第5図に示したように、ビームポジシヨナにステップ状の制御信号(回転指令)S₁を与えると、ポジシヨナの位置はカーブS₂で示したような減衰振動をする。このため、ポジシヨナへ回転指令を与えた後、T時間遅れた後にレーザ照射するような制御方法をとらないと所定の箇所にレーザ照射できない。この遅れ時間T20〜100msがあるため、従来装置では、高速のト

リミング作動が不可能である。

第2の欠点は、抵抗体の切断線幅、あるいは、加工孔径を渡える場合に、従来装置ではレーザ発振器の出力自体を渡えることが必要なことである。すなわち、トリミング装置ではよく使われているYAGレーザの従来例においては、レーザ発振器内の励起ランプ電流値を変えてレーザ出力を変更する。ところがランプ電流を変えると出力が安定するまでに時間がかかるため、この点においても、高速でレーザ出力可変とすることは不可能である。

本発明は上記のような従来技術のもつ欠点を除去し、高速でレーザ光の偏向及び出力変更を可能ならしめたレーザ・トリミング方法、及びレーザトリミング装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

上述の目的を達成するために創作した本発明に係るレーザ・トリミング方法は、レーザ光をワーク上に集光せしめてトリミングを行う方法において、上記レーザ光の光路中に音響光学光偏向素子を配置し、該音響光学光偏向素子に与える駆動信

号の周波数を変更して回折角を変化させてトリミングラインを制御するとともに、該音響光学光偏向素子に与える駆動信号のパワーを変更してワーク上に照射されるレーザパワーを制御するものである。

また、上記の方法を実施するための創作した本発明のレーザ・トリミング装置は、

- (a) レーザ光の光路上に少なくとも2個の音響光学光偏向素子、及び、上記音響光学光偏向素子のそれぞれに駆動パワーを与えるドライバを設け、
- (b) 前記少なくとも2個の音響光学光偏向素子は互いに偏向方向を直交せしめるように配置し、かつ、
- (c) 前記のドライバは、駆動信号の周波数およびパワーを調節し得る構造のものとした。

(作用)

音響光学光偏向素子の応答性は、ガルバノメータ型ポジシヨナ等に比して著しく速い。その理由は従来技術におけるが如く、質量を有する部材を運

動させるものではなく、媒体内を超音波信号が進行することによる媒体の屈折率変化を利用して、回折格子として作用せしめるものであるから、文字通り音速のオーダーで応答するためである。

このため、レーザ・トリミングの高速作動が可能となる。

(実施例)

第1図は本発明方法を実施するために構成した本発明装置の1例を模式的に描いた斜視図である。

本第1図において、1はレーザ発振器であり、2はレーザ光路を変更するためのミラーである。3及び4はレーザ光をX軸、Y軸に偏向させるための音響光学光偏向素子(以下、省略して、AODと称す。)である。このAODには例えば、二酸化テルル等の単結晶異方ブラッグ回折現象を利用したものがある。5はミラー、6はスキャンレンズである。AOD4から出た回折光はミラー5及びスキャンレンズ6を介してワーク(印刷抵抗体)7へ集光、照射される。8A、8BはAOD3、4を駆動するためのドライバである。

このような構成の装置において、AODにドライバから所定の周波数 f をもつ駆動信号が与えられると、第2図に示したようにAODの1次回折光は偏向し、回折角を θ とすると $\theta = f$ となる。この駆動信号の周波数を変えることにより、ワークである印刷抵抗体7上の所定の位置へレーザ光を照射できる。

次に、ワーク上へ照射されるレーザパワーを変えるにはAODへドライバから与えられる駆動パワーを変えれば良い。この原理を第3図を用いて説明する。

第3図はAODの駆動パワーと回折効率(1次回折光パワー/入力パワー)を示した図表である。駆動パワー $P_1 \sim P_3$ ($P_1 > P_2 > P_3$)により回折効率が変わり、この原理を用いてワーク上へ照射レーザパワーを増減調節できる。

AODは音響光学媒体内を超音波信号が進行することにより、媒体の屈折率を周期的に変化させ光に対して回折格子となることを利用したものであるから、媒体中を超音波が伝搬する時間で応答

性が決まり、前述の二酸化テルルを用いた素子では、 $10 \mu s$ 程度の高速応答が可能である。故にこの種のAODを用いて本発明を実施することにより、従来装置においては、 $1.0 ms$ 程度の応答で偏向させていたものが、その $1/1000$ の高速応答性をもつて高速偏向、パワー変更が可能となり、超高速のトリミング可能となった。

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明のレーザトリミング方法によれば、レーザ光を高速で偏向させたり高速で出力を変えたりすることができ、レーザ・トリミング作動を高速で行い得る。また、本発明のレーザ・トリミング装置によれば、上記の方法を容易に実施してその効果を充分に発揮させることが出来る。

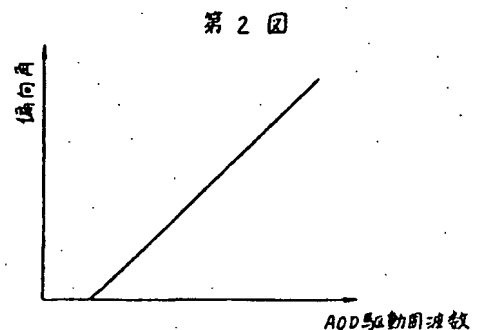
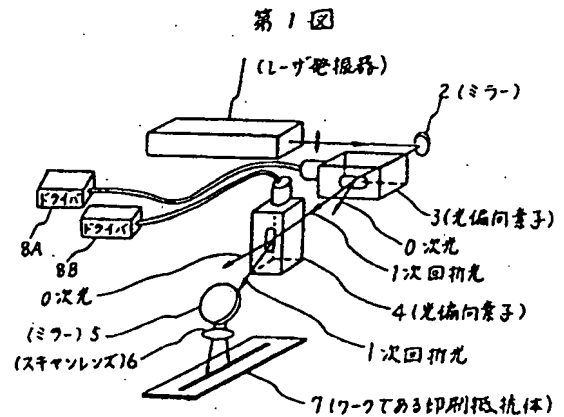
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るレーザトリミング装置の1実施例を模式的に描いた斜視図、第2図及び第3図は上記実施例の作用を説明するための図表である。

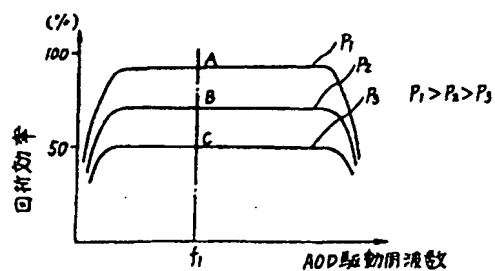
第4図は従来例のレーザ・トリミング装置を示す模式的な斜視図、第5図は上記従来例の不具合を説明するための図表である。

1…レーザ発振器、2…ミラー、3、4…音響光学光偏向素子、5…ミラー、6…スキャンレンズ、7…ワークである印刷抵抗体。

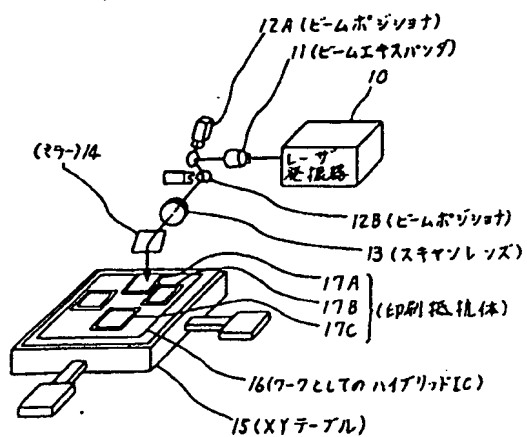
代理人 井理士 秋本正実



第3図



第4図



第5図

